



Regione Emilia Romagna
Comune di Calderara di Reno

PROGETTO PRELIMINARE
PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO

TITOLO ELABORATO: RELAZIONE - CONDIZIONI DI SICUREZZA RISPETTO AGLI SCENARI DI ALLAGAMENTO DEL PGRA (PIANO GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI)		N° ELABORATO: RT. PGRA	
		Scala:	
		Data: 02-07-2024	
PROGETTISTA:  STUDIO INGEGNERIA PULCINI www.studioingegneriapulcini.it P.zza S. Giovanni in Laterano, 26 RM Tel. +39 351 513 21591	COMMITTENTE:  Padana Servizi S.r.l. GESTIONE AZIENDALE ED AMMINISTRATIVA SERVIZI INFORMATICA STUDIO TECNICO DI PROGETTAZIONE EDILE Padana Servizi Srl Via Bacciliera 12 Calderara di Reno (BO) P.IVA 02014920405		
Coord.: Prof. D. Pulcini Progettista: Arch. D. Ishneiwer Progettista: Ing. M. Lanzoni Progettista: Ing. A. Cervone Progettista: Arch. F. Fiscoletti	Progettista: Ing. F. Falasca Progettista: Dott. M. d'Onghia Progettista: Ing. G. Ramirez Progettista: Arch. M. Rauco Progettista: Arch. G. Rauco	Referente: Prof. D. Pulcini Consulente Relazione PGRA: Ing. Angelo M. Zanotti Ing.angelozanotti@gmail.com Cell. 338.3365529	
LIVELLO PROGETTAZIONE PRELIMINARE	CODICE ELABORATO RT.PGRA	FILE NAME PGRA-FOTOVOLTAICO - VIA BACCILIERA	

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
00	02-07-2024		Ing. A.M.Zanotti		

Il presente elaborato di esclusiva proprietà di Studio Ingegneria Pulcini, non può venire riprodotto né reso noto a terzi senza autorizzazione.
Ogni trasgressione verrà perseguita a termini di legge.

Regione Emilia Romagna
c.f. 987798787078; p.iva 6875576523 P. Costituzione 1, Bo
+39 051 4567890 | regione.emilia.romagna@gov.it

**RELAZIONE - CONDIZIONI DI SICUREZZA RISPETTO AGLI SCENARI DI
ALLAGAMENTO DEL PGRA (PIANO GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI)
“PROGETTO PRELIMINARE PER UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO” - VIA BACCILIERA,
CALDERARA DI RENO (BO)”**

**RELAZIONE ASSEVERATA
-CONDIZIONI DI SICUREZZA RISPETTO AGLI SCENARI DI
ALLAGAMENTO DEL PGRA
(PIANO GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI)**

Oggetto:
PROGETTO PRELIMINARE PER UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO IN VIA BACCILIERA,
CALDERARA DI RENO (BO)

Ubicazione intervento:
Via Bacciliera n. 10-12 – Calderara di Reno (BO)

Bologna, 02 luglio 2024

Dott. Ing. Angelo Maria Zanotti



SOMMARIO

1	PREMESSA	4
2	NORMATIVA E BIBLIOGRAFIA	9
3	DESCRIZIONE DEL PIANO GESTIONE RISCHIO DI ALLUVIONI (PGRA)	10
4	VERIFICA SCENARI DI ALLAGAMENTO E RISCHIO	15
4.1	RETICOLO IDROGRAFICO ED AREA DI INTERESSE	15
4.2	AREA DI INTERVENTO E PSAI TORRENTE SAMOGGIA – TORRENTE LAVINO.....	16
4.3	AREA DI INTERVENTO E CANALI DI BONIFICA	17
4.4	CARTOGRAFIA	19
4.4.1	AMBITO TERRITORIALE: RETICOLO NATURALE PRINCIPALE E SECONDARIO.....	20
4.4.2	AMBITO TERRITORIALE: RETICOLO SECONDARIO DI PIANURA.....	23
5	CONCLUSIONI	27

Consulente: Dott. Ing. Angelo Maria Zanotti Via Valle, 19 19020 Borghetto di Vara (SP) Ordine degli Ingegneri della Spezia n. 1565	Cell. 338.3365529 Mail: ing.angelozanotti@gmail.com Pec: ing.angelozanotti@pec.it	3
--	--	---

**RELAZIONE - CONDIZIONI DI SICUREZZA RISPETTO AGLI SCENARI DI
ALLAGAMENTO DEL PGRA (PIANO GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI)
“PROGETTO PRELIMINARE PER UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO” - VIA BACCILIERA,
CALDERARA DI RENO (BO)”**

1 PREMESSA

In questa relazione vengono riportate le considerazioni inerenti le condizioni di sicurezza del Territorio del Comune di Calderara di Reno nell'area **attorno a via Bacciliera n.10-12** rispetto agli scenari di allagamento del PGRA (Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni) di riferimento per il territorio e le indicazioni per il non aggravamento delle condizioni di pericolosità e rischio delle aree non ancora antropizzate o la programmazione delle attività da intraprendere per promuovere interventi finalizzati alla riduzione delle vulnerabilità delle persone e dei beni.

Descrizione sommaria intervento

Il progetto prevede:

- la realizzazione dell'impianto Agrivoltaico avanzato;
- la realizzazione dell'impianto di accumulo;
- la realizzazione della sottostazione elettrica di trasformazione e consegna dell'energia prodotta;
- la realizzazione delle opere di rete.

L'impianto avrà una potenza nominale pari a 15,54 MW P, con un sistema di accumulo da 10 MWh e si pone l'obiettivo di combinare sulla medesima superficie agricola la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con l'attività agronomica da svolgersi tra i filari di moduli fotovoltaici.

In un'area adiacente è allo studio lo sviluppo di un impianto di produzione di idrogeno verde che potrà essere alimentato dal sistema di produzione Agrivoltaico.

L'abbinamento dell'attività agricola e della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile nel medesimo luogo consentirà la produzione di energia rinnovabile in linea con:

- a. la Strategia Energetica Nazionale (SEN), che ambisce a raggiungere il 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015 e rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015,
- b. il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) che alla “Missione 2 – Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica” e più in dettaglio alla componente M2C2 “Energia Rinnovabile, Idrogeno, Rete e Mobilità”
- c. Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), nella tipologia elencata nell'Allegato I-bis alla Parte Seconda del D.Lgs.152/2006, al punto 1.2.1 denominata “Generazione di energia elettrica: impianti idroelettrici, geotermici, eolici e fotovoltaici (in terraferma e in mare), solari a concentrazione, produzione di energia dal mare e produzione di bioenergia da biomasse solide, bioliquidi, biogas, residui e rifiuti”

In riferimento a quanto previsto dalle Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici pubblicate dal MITE il 27 giugno 2022, il presente progetto è definito come impianto agrivoltaico in quanto rispondente ai seguenti requisiti:

- **REQUISITO A:** Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;

Nello specifico risultano soddisfatti i seguenti parametri:

A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione;

A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola;

Consulente: Dott. Ing. Angelo Maria Zanotti Via Valle, 19 19020 Borghetto di Vara (SP) Ordine degli Ingegneri della Spezia n. 1565	Cell. 338.3365529 Mail: ing.angelozanotti@gmail.com Pec: ing.angelozanotti@pec.it	4
--	--	---

**RELAZIONE - CONDIZIONI DI SICUREZZA RISPETTO AGLI SCENARI DI
ALLAGAMENTO DEL PGRA (PIANO GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI)
“PROGETTO PRELIMINARE PER UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO” - VIA BACCILIERA,
CALDERARA DI RENO (BO)”**

- **REQUISITO B:** Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;

Nello specifico risultano soddisfatti i seguenti parametri:

B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;

B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.

- **REQUISITO D:** Il sistema agrivoltaico è definito di tipo avanzato poiché dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;

Nello specifico saranno utilizzate le seguenti tecnologie:

- Installazione pannelli fotovoltaici su tracker monoassiali E-O;
- Irrigazione a goccia puntuale;
- Sensori di monitoraggio dei parametri del terreno, ambientali e della produttività agricola.

Descrizione del contesto

L'impianto Agrivoltaico, proposto da Padania Servizi S.r.l. è collocato nel Comune di Calderara di Reno in provincia di Bologna, su terreni agricoli confinanti con l'area industriale in cui ha sede la Cooperativa Edile Appennino S.C. a R.L..



Estratto satellitare dell'area oggetto di intervento

L'area ha un'estensione di 21,52 ettari, di cui 21,18 ad uso agricolo.

Al fine del calcolo della superficie utile coltivabile non sono state considerate le particelle numero 53, 54, 56, 57 e una quota parziale del 52, che saranno oggetto di richiesta di cambio di destinazione d'uso.

La superficie utile agricola per il calcolo del dimensionamento del campo agrivoltaico è pari a 16,03 ettari.

Consulente: Dott. Ing. Angelo Maria Zanotti Via Valle, 19 19020 Borghetto di Vara (SP) Ordine degli Ingegneri della Spezia n. 1565	Cell. 338.3365529 Mail: ing.angelozanotti@gmail.com Pec: ing.angelozanotti@pec.it	5
--	--	---

Terreno agricolo disponibile per l'impianto agrivoltaico

Superficie agricola lorda [ha]	17,46
Superficie agricola netta per fotovoltaico [ha]	16,03
Superficie netta pannello [m ²]	3,106
Angolo d'inclinazione pannelli [°]	±60
Angolo d'inclinazione media pannelli [°]	22,5°
Impronta a terra pannello [m ²]	2,870
Orientamento asse pannelli	N-S

Consulente: Dott. Ing. Angelo Maria Zanotti
Via Valle, 19
19020 Borghetto di Vara (SP)
Ordine degli Ingegneri della Spezia n. 1565

6

**RELAZIONE - CONDIZIONI DI SICUREZZA RISPETTO AGLI SCENARI DI
ALLAGAMENTO DEL PGRA (PIANO GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI)
“PROGETTO PRELIMINARE PER UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO” - VIA BACCILIERA,
CALDERARA DI RENO (BO)”**

Al fine di garantire l'indice di occupazione del suolo LAOR (Land Area Occupation Ratio) inferiore a 0,4 si è deciso di installare un numero di pannelli pari a 21.762.

Numero pannelli	21.762
Potenza pannello [W]	710
Potenza massima di picco [MW]	15,45
LAOR	0.39

Dati principali di impianto FV

La superficie coltivata sarà pari a 15,8 ettari, garantendo quindi il REQUISITO A1 delle linee guida di impianti Agrivoltaici (MITE), garantendo una superficie coltivabile superiore al 70%.

Dall'analisi degli strumenti urbanistici dell'area sono state individuate le aree idonee all'installazione dell'impianto Agrivoltaico.

Lo schema identifica le aree idonee su cui è possibile installare l'impianto Agrivoltaico.

Alcune delle aree, come sopra riportato, non sono state calcolate al fine del LOAR, poiché oggetto di richiesta di cambio di destinazione d'uso da parte della committenza, finalizzate al futuro progetto di produzione di idrogeno verde.

Caratteristiche dell'impianto

L'impianto Agrivoltaico si sviluppa nelle aree idonee ed ha la seguente configurazione:



Gli elementi principali che compongono l'impianto agrivoltaico da 15,45 MWp sono:

- Moduli fotovoltaici bifacciali da 710 W con ridotto valore di riflettanza;
- Strutture di sostegno dei moduli (Tracker monoassiali);
- Quadri di parallelo stringhe;
- inverter con power skid comprensivo di trasformatori MT/BT e connessione del sistema di accumulo;
- Cavidotti BT per le utenze ausiliarie;

**RELAZIONE - CONDIZIONI DI SICUREZZA RISPETTO AGLI SCENARI DI
ALLAGAMENTO DEL PGRA (PIANO GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI)
“PROGETTO PRELIMINARE PER UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO” - VIA BACCILIERA,
CALDERARA DI RENO (BO)”**

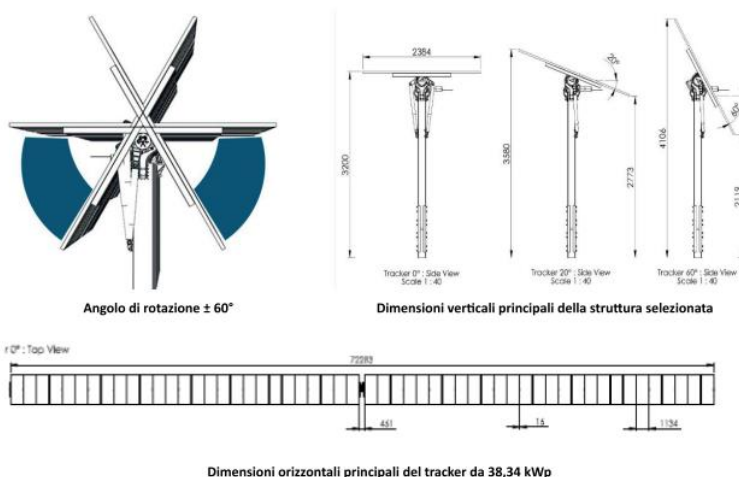
- Cabine di Smistamento in cui si convogliano l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico proveniente dai sotto campi MT;
- Cabine di Servizio in cui saranno ubicati quadri BT / TLC, vano per l'alloggiamento del trasformatore per i servizi ausiliari, vano control room, vano deposito;
- Cavi MT in cavo interrato attraverso cui l'energia prodotta viene trasferita alla SSE Utente;
- Stazione Elettrica Utente in cui avviene la trasformazione di tensione da 30 kV a 150 kV e la consegna in AT a 150 kV.
- Cavo AT interrato attraverso cui l'energia prodotta viene trasferita alla SE Terna;
- Gruppi di Misura (GdM) dell'energia prodotta, dotati di dai trasduttori di tensione (TV) e di corrente (TA).
- Apparecchiature elettriche di protezione e controllo in AT, MT, BT;

Il Modulo Fotovoltaico e le strutture di supporto

Per l'impianto oggetto di progetto è stato scelto un modulo della TRINA SOLAR da 710 W, di tipo bifacciale con 132 celle n-type. Le principali caratteristiche tecniche sono riportate nella tabella sottostante:

Produttore	Trina Solar
Modello	Vertex TSM-NEG21C.20
Dimensioni	2384×1303×33 mm
Potenza [Wp]	710
Numero di celle	132
Efficienza del modulo	22.9%
Tipo cella	N-type
Tipo modulo	Bifacciale
Vetro fronte	2.0 mm – vetro antiriflesso rinforzato al calore ad alta trasmissione
Vetro retro	2.0 mm – vetro rinforzato al calore

Tabella: caratteristiche tecniche principali del modulo fotovoltaico scelto

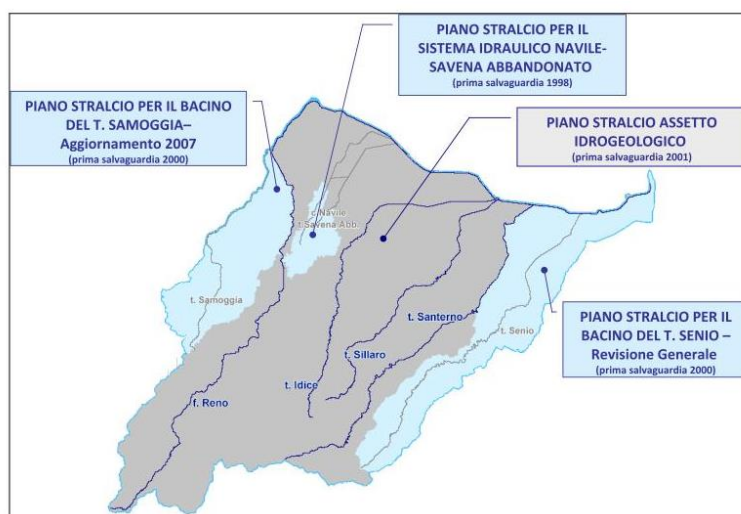


**RELAZIONE - CONDIZIONI DI SICUREZZA RISPETTO AGLI SCENARI DI
ALLAGAMENTO DEL PGRA (PIANO GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI)
“PROGETTO PRELIMINARE PER UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO” - VIA BACCILIERA,
CALDERARA DI RENO (BO)”**

2 NORMATIVA E BIBLIOGRAFIA

Elenco (non esaustivo) delle principali normative esaminate e delle fonti bibliografiche consultate:

- Direttiva 2007/60/CE - Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2007 relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni;
- Decreto Legislativo 23 febbraio 2010 n. 49 - Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni;
- Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PSAI) per il bacino del fiume Reno, Idice-Savena, Sillaro e Santerno (art.1 c. 1 L. 3.08.98 n.267 e s.m.i.);
- Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PSAI) per il Canale Navile ed il Savena Abbandonato



- Variante ai Piani Stralcio del bacino idrografico del fiume Reno finalizzata al coordinamento tra tali Piani e il Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA), adottata con delibera C., n. 3/1 del 07.11.2016, approvata per il territorio di competenza, dalla Giunta Regionale Emilia-Romagna con deliberazione n. 2111 del 05.12.2016, pubblicata nel Bollettino Ufficiale della Regione Emilia-Romagna n. 375 del 15.12.2016;
- Mappa della pericolosità di alluvioni e degli elementi potenzialmente esposti a scala 125.000, predisposta in attuazione dell'art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e del D. Lgs. 49/2010:
 - RP_RSCM_Tavola_220NE – Bologna Nord Ovest per "Ambito territoriale: Reticolo naturale principale e secondario"
 - RSP_ Tavola_220NE – Bologna Nord Ovest per "Ambito territoriale: Reticolo Secondario di Pianura"
- Mappa del rischio di alluvioni a scala 125.000, predisposta in attuazione dell'art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e del D.Lgs. 49/2010:
 - RP_RSCM_Tavola_220NE – Bologna Nord Ovest per "Ambito territoriale: Reticolo naturale principale e secondario"
 - RSP_ Tavola_220NE – Bologna Nord Ovest per "Ambito territoriale. Reticolo Secondario di Pianura"
- S.I.T. (Sistema Informativo Territoriale) ADBPO (Autorità di Bacino del fiume Po) WEBGIS. Relativamente al quadro "PGRA-Direttiva Alluvioni";
- S.I.T Regione Emilia-Romagna MOKA DIRETTIVA ALLUVIONI 2007/60/CE;
- Dati storici delle alluvioni per il territorio di riferimento forniti dal Servizio tecnico del Consorzio della Bonifica Renana (per il reticolo secondario di pianura);
- PSC del Comune di Bologna e della città Metropolitana di Bologna

Consulente: Dott. Ing. Angelo Maria Zanotti Via Valle, 19 19020 Borghetto di Vara (SP) Ordine degli Ingegneri della Spezia n. 1565	Cell. 338.3365529 Mail: ing.angelozanotti@gmail.com Pec: ing.angelozanotti@pec.it	9
--	--	---

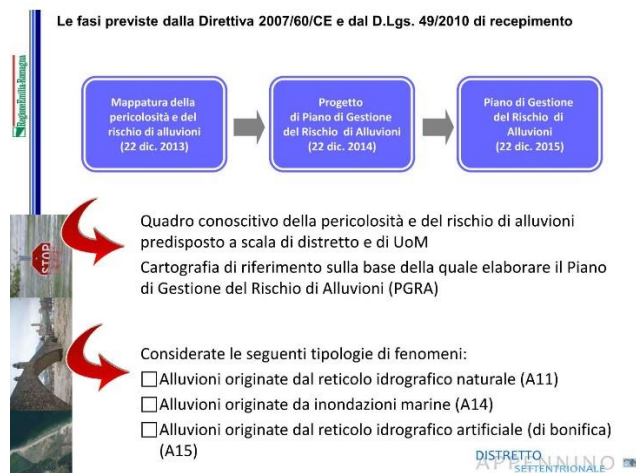
**RELAZIONE - CONDIZIONI DI SICUREZZA RISPETTO AGLI SCENARI DI
ALLAGAMENTO DEL PGRA (PIANO GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI)
"PROGETTO PRELIMINARE PER UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO" - VIA BACCILIERA,
CALDERARA DI RENO (BO)"**

- Delibera di Giunta Regionale n. 1300 del 1 agosto 2016: Prime disposizioni regionali concernenti l'attuazione del piano di gestione del rischio di alluvioni nel settore urbanistico, ai sensi dell'art. 58 elaborato n. 7 (norme di attuazione) e dell'art. 22 elaborato n. 5 (norme di attuazione) del progetto di variante al PAI e al PRGA adottato dal comitato istituzionale autorità di bacino del fiume Po con deliberazioni n. 5/2015;
- Subsidenza: mappe dell'abbassamento medio del suolo (mm/anno) periodi disponibili (2002-2006), (2006-2011) e (2011-2016).
- Progetto di Aggiornamento delle mappe delle aree allagabili delle aste arginate di Po, Parma, Enza, Secchia, Panaro e Reno Carta delle APSFR arginate di rango distrettuale Tavola predisposta dalla Regione Emilia-Romagna, di ausilio alla fase di partecipazione pubblica ed osservazioni adottato con Decreto del Segretario Generale dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po n. 44 del 11 aprile 2022;
- Mappe di pericolosità e rischio. Indicazioni dei Tiranti attesi - scenari P1-P2-P3. Cartografie predisposte dalla Regione Emilia-Romagna.

3 DESCRIZIONE DEL PIANO GESTIONE RISCHIO DI ALLUVIONI (PGRA)

La Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione del rischio di alluvioni tende a creare un quadro di riferimento omogeneo a scala europea per la gestione dei fenomeni alluvionali con l'obiettivo di ridurre i rischi di conseguenze negative derivanti dalle alluvioni soprattutto per la vita e la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale, l'attività economica e le infrastrutture.

Essa è stata recepita nell'ordinamento italiano con il Decreto Legislativo 23 febbraio 2010 n. 49.



La Direttiva e il D.lgs 49/2010 privilegiano un approccio di pianificazione a lungo termine, chiedendo di dotarsi di uno specifico Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA, art. 7 D.Lgs. 49/2010 e Dir. 2007/60/CE) partendo dalle mappe della pericolosità e del rischio.

I Piani di gestione del rischio di alluvioni (art. 7 Direttiva 2007/60/CE e D.Lgs. 49/2010) sono stati adottati il 17 dicembre 2015 e approvati il 3 marzo 2016 dai Comitati Istituzionali delle Autorità di Bacino Nazionali.

In particolare, il territorio della Regione Emilia-Romagna è interessato da tre Piani: il PGRA del distretto Padano, del distretto dell'Appennino Settentrionale e del distretto dell'Appennino Centrale.

Il distretto idrografico padano, coincidente con il bacino del fiume Po interessa, per quanto riguarda il territorio regionale emiliano-romagnolo, prevalentemente le province di Piacenza, Parma, Reggio-Emilia, Modena e Ferrara, Ravenna e la Città Metropolitana (già Provincia) di Bologna: l'area su cui insiste il Comune di Minerbio.

Consulente: Dott. Ing. Angelo Maria Zanotti Via Valle, 19 19020 Borghetto di Vara (SP) Ordine degli Ingegneri della Spezia n. 1565	Cell. 338.3365529 Mail: ing.angelozanotti@gmail.com Pec: ing.angelozanotti@pec.it	10
--	--	----

**RELAZIONE - CONDIZIONI DI SICUREZZA RISPETTO AGLI SCENARI DI
ALLAGAMENTO DEL PGRA (PIANO GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI)
“PROGETTO PRELIMINARE PER UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO” - VIA BACCILIERA,
CALDERARA DI RENO (BO)”**



Ogni distretto idrografico è a sua volta suddiviso in Unità di Gestione (Unit of Management, UoM), coincidenti con le Autorità di Bacino regionali, interregionali e nazionali istituite con la Legge 183/1989: nel caso specifico, si fa riferimento alla UoM ITI021 - Autorità di Bacino del Fiume Reno.



Il P.G.R.A. si compone di una parte cartografica (mappe della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti e mappe del rischio potenziale per alluvioni), una Relazione Generale e un Rapporto Ambientale (Valutazione Ambientale Strategica).

Strumento principale per la valutazione e la gestione del rischio sono quindi le mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni (art. 6 D.Lgs. 49/2010 e art. 6 Dir. 2007/60/CE).

Le mappe della pericolosità di alluvione
(art. 6 D.Lgs. 49/2010 e s.m.l.)

Contengono la perimetrazione, da predisporre avvalendosi di sistemi informativi territoriali, delle aree che potrebbero essere interessate da alluvioni secondo i seguenti scenari:

a) scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi;
 b) alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (media probabilità);
 c) alluvioni frequenti: tempo di ritorno fra 20 e 50 anni (elevata probabilità).

Ambito	Scenari		
	P3 - H (evento ipotesizzato)	P2 - M (media probabilità)	P1 - L (evento a 100 anni)
Rischio Principale	⊗	⊗	⊗
Aree Critiche Minore	⊗	⊗	⊗
Rischio Secondario	⊗	⊗	⊗
Pericolo	⊗	⊗	⊗

ESTENSIONE DELLE AREE POTENZIALMENTE INONDABILI

Le tipologie di mappe fondamentali:

MAPPA DELLA PERICOLOSITA'

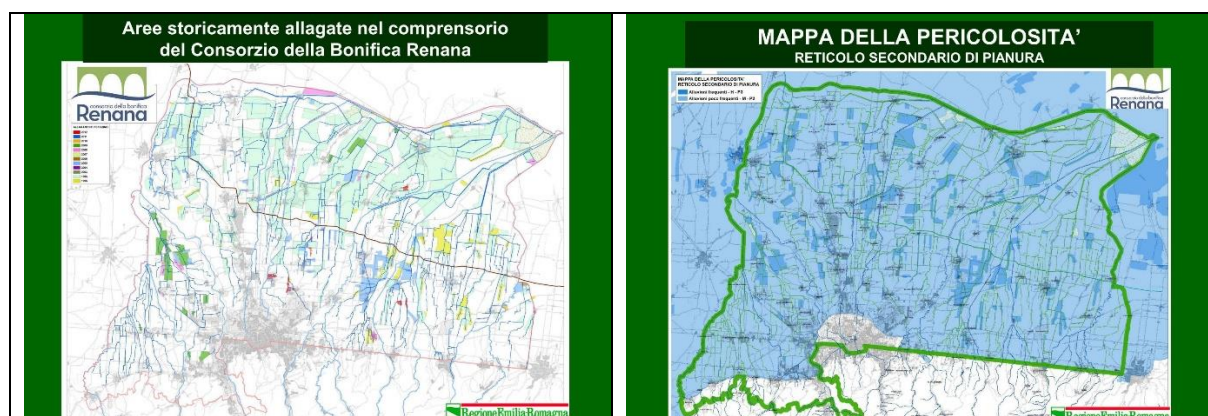
MAPPA DEGLI ELEMENTI ESPOSTI

MAPPA DEL RISCHIO

**RELAZIONE - CONDIZIONI DI SICUREZZA RISPETTO AGLI SCENARI DI
ALLAGAMENTO DEL PGRA (PIANO GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI)
“PROGETTO PRELIMINARE PER UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO” - VIA BACCILIERA,
CALDERARA DI RENO (BO)”**

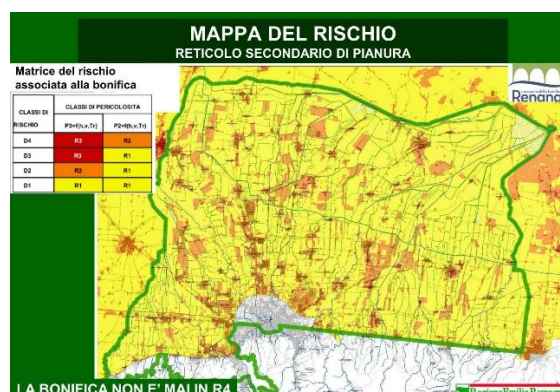
Il quadro conoscitivo relativo alle aree potenzialmente inondabili per effetto dell'esondazione dei corsi d'acqua naturali delineato nelle mappe deriva sostanzialmente dai contenuti dei Piani di Assetto Idrogeologico vigenti (PAI) e dagli studi di approfondimento ad essi propedeutici.

Per quanto concerne il reticolo secondario di pianura artificiale (canali di bonifica), il metodo di individuazione delle aree soggette ad alluvioni è prevalentemente di tipo storico-inventariale sviluppato a partire dai dati e dalle informazioni sugli eventi avvenuti orientativamente in epoca successiva al 1990 censiti dai competenti Consorzi di Bonifica e, in subordine, ossia per aree più limitate, di tipo basato su modelli idrologico-idraulici (metodo completo) o sul giudizio esperto dei medesimi enti gestori (metodo conoscitivo) in relazione alla generale incapacità del reticolo di far fronte ad eventi di precipitazione con determinati tempi di ritorno.



Le mappe della pericolosità rappresentano l'estensione potenziale delle inondazioni causate dai corsi d'acqua (naturali e artificiali) e dal mare con riferimento a tre scenari (alluvioni rare, poco frequenti e frequenti) e redatte per tre ambiti: reticolo naturale (principale e secondario), reticolo secondario di pianura (canali artificiali di bonifica), aree costiere marine.

Le mappe del rischio indicano la presenza degli elementi potenzialmente esposti (popolazione coinvolta, servizi, infrastrutture, attività economiche, etc.) che ricadono nelle aree allagabili e la corrispondente rappresentazione in 4 classi da molto elevata (R4) a moderata o nulla (R1); esse sono ottenute applicando opportune matrici di calcolo che forniscono il valore del rischio in funzione della pericolosità e del danno potenziale a cui il bene esposto può essere soggetto.



L'obiettivo generale della Direttiva e del PGRA è quello di ridurre le conseguenze negative delle alluvioni, nello specifico vengono definiti gli elementi da proteggere in via prioritaria: tutela della salute umana, dell'ambiente, del patrimonio culturale, dell'attività economica.

Consulente: Dott. Ing. Angelo Maria Zanotti Via Valle, 19 19020 Borghetto di Vara (SP) Ordine degli Ingegneri della Spezia n. 1565	Cell. 338.3365529 Mail: ing.angelozanotti@gmail.com Pec: ing.angelozanotti@pec.it	12
--	--	----

**RELAZIONE - CONDIZIONI DI SICUREZZA RISPETTO AGLI SCENARI DI
ALLAGAMENTO DEL PGRA (PIANO GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI)
"PROGETTO PRELIMINARE PER UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO" - VIA BACCILIERA,
CALDERARA DI RENO (BO)"**

Le misure attraverso le quali raggiungere gli obiettivi di salvaguardia fissati si distinguono in categorie denominate, nella codifica suggerita dalla Commissione Europea, attraverso un codice progressivo da M1 a M5:

- M1: intervento nullo;
- M2: misure di prevenzione;
- M3: misure di protezione;
- M4: misure di preparazione
- M5: misure di ritorno alla normalità e analisi.

Esse sono riconducibili alle seguenti tipologie: norme (derivanti dai PAI vigenti) di riferimento per la pianificazione territoriale e urbanistica; indirizzi e linee guida, aventi la finalità di orientare e incoraggiare le scelte; accrescimento e miglioramento delle conoscenze (studi, sviluppo di nuove metodologie, ecc.); interventi.

Da ricordare che per quanto riguarda il bacino del Reno, che ricomprende il territorio in cui si inserisce il Comune, vige tuttora il Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico PSAI "Reno" (riguardante i corsi d'acqua Reno, Idice, Sillaro e Santerno) che era stato adottato con delibera C.I. n. 1/1 del 6/12/2002 e approvato dalla Regione Emilia-Romagna nel 2003 e, nel corso degli anni, è stato oggetto di successivi aggiornamenti, varianti, integrazioni e modifiche, allo scopo di adeguarlo il più possibile all'evoluzione della situazione in atto ed ai risultati delle attività di studio e approfondimento conoscitivo sviluppate negli anni successivi alla sua approvazione.

Si sottolinea quindi che, per assicurare il coordinamento degli strumenti della pianificazione di bacino del Reno con i contenuti del "Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni" (PGRA,) di riferimento è stata adottata e approvata la "Variante ai Piani Stralcio del bacino idrografico del Fiume Reno finalizzata al coordinamento tra tali Piani e il Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA)" adottata con delibera Cl. n. 3/1 del 07.11.2016, approvata, per il territorio di competenza, dalla Giunta Regionale Emilia-Romagna con deliberazione n. 2111 del 05.12.2016, pubblicata nel Bollettino Ufficiale della Regione Emilia-Romagna n. 375 del 15.12.2016. Riveste particolare interesse la Parte Seconda delle "Norme integrative" allegate alla deliberazione C.I. n. 3/1 del 07.11.2016, riguardante specificamente il bacino del Fiume Reno.

Infine, si ricorda che il territorio oggetto di intervento ricade all'interno del territorio emiliano romagnolo soggetto a subsidenza del suolo.

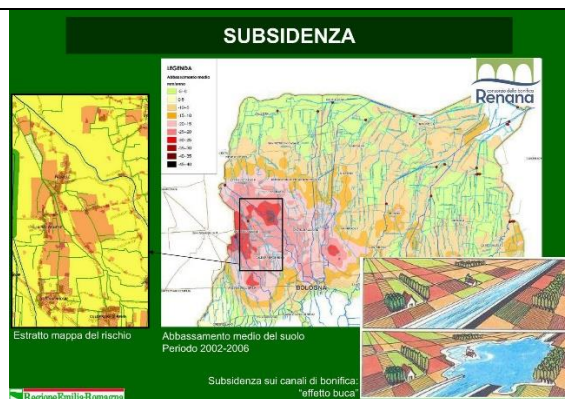
A tal proposito si ricorda che la subsidenza è un fenomeno di abbassamento del suolo che può avere cause naturali, legate a processi geologici, e cause artificiali o antropiche legate alle azioni dell'uomo.

Nel territorio di pianura della regione Emilia-Romagna la subsidenza naturale è un fenomeno presente da alcuni milioni di anni ed è tuttora in atto. La subsidenza antropica, invece, si è resa manifesta soprattutto a partire dagli anni '50 del secolo scorso, ha raggiunto i suoi valori massimi negli anni '60-'80 ed è tuttora presente, pur avendo subito generalmente una riduzione. Le cause prevalenti sono riconducibili, in particolare, al prelievo di fluidi dal sottosuolo (in particolare emungimenti di acqua di falda per usi idropotabili, industriali, agricoli, ecc...).

Il fenomeno è stato inizialmente monitorato da Enti diversi, in ambiti territoriali più o meno limitati, laddove si era manifestato con maggiore evidenza. Tali iniziative, ancorché utili a livello locale, rivelavano, a scala regionale, sovrapposizioni, disomogeneità e lacune. Al fine di superare tali difficoltà, Arpae Emilia Romagna, su incarico della Regione, Servizio Tutela e risanamento risorsa acqua, ha istituito nel 1997-98 una rete regionale di monitoraggio della subsidenza e svolge attività di rilievo relative in particolare agli aspetti geometrici del fenomeno.

Consulente: Dott. Ing. Angelo Maria Zanotti Via Valle, 19 19020 Borghetto di Vara (SP) Ordine degli Ingegneri della Spezia n. 1565	Cell. 338.3365529 Mail: ing.angelozanotti@gmail.com Pec: ing.angelozanotti@pec.it	13
--	--	----

**RELAZIONE - CONDIZIONI DI SICUREZZA RISPETTO AGLI SCENARI DI
ALLAGAMENTO DEL PGRA (PIANO GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI)
“PROGETTO PRELIMINARE PER UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO” - VIA BACCILIERA,
CALDERARA DI RENO (BO)”**



Il PGRA, a tutt'oggi, fornisce indicazioni generiche come sopra descritte.

Occorrerebbe che i soggetti coinvolti nella sua redazione fornissero mappe maggiormente dettagliate in cui vengano indicate le seguenti grandezze:

- Estensione area allagata;
- Livello idrometrico raggiunto dall'acqua nell'area allagata;
- Velocità dell'allagamento e velocità (intensità e direzione) dell'acqua all'interno delle aree allagate;
- Durata della permanenza dell'acqua

I moderni software e la digitalizzazione del terreno, oggi, consentirebbero di svolgere simulazioni idrauliche per qualsiasi evento meteorico o catastrofico (esondazione, alluvione, rotta arginale, ecc.) in moto vario bidimensionale.

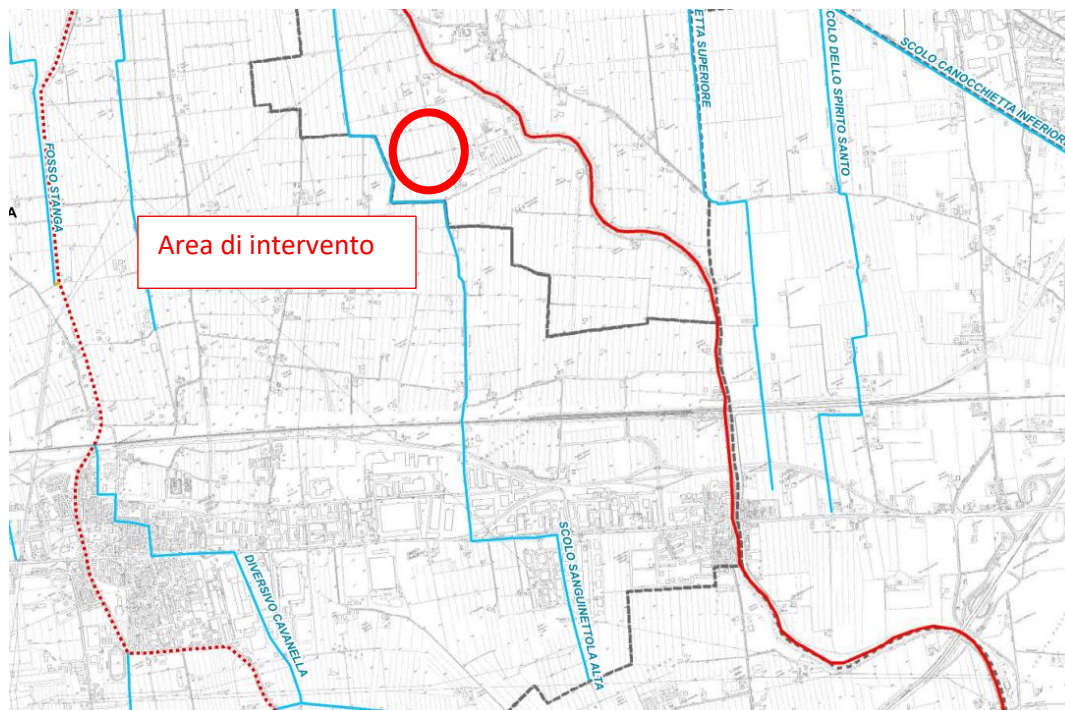
Consulente: Dott. Ing. Angelo Maria Zanotti Via Valle, 19 19020 Borghetto di Vara (SP) Ordine degli Ingegneri della Spezia n. 1565	Cell. 338.3365529 Mail: ing.angelozanotti@gmail.com Pec: ing.angelozanotti@pec.it	14
--	--	----

**RELAZIONE - CONDIZIONI DI SICUREZZA RISPETTO AGLI SCENARI DI
ALLAGAMENTO DEL PGRA (PIANO GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI)
“PROGETTO PRELIMINARE PER UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO” - VIA BACCILIERA,
CALDERARA DI RENO (BO)”**

4 VERIFICA SCENARI DI ALLAGAMENTO E RISCHIO

4.1 RETICOLO IDROGRAFICO ED AREA DI INTERESSE

Rispetto all'area interessata dall'intervento edilizio, i corsi d'acqua principali di interesse possono essere il torrente Lavino a nord-est di competenza della Regione Emilia-Romagna, Agenzia Regionale per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile, lo Scolo Sanguinettola Alta a sud e ad ovest di competenza del Consorzio della Bonifica Renana.



Reticolo superficiale di scolo delle acque

Area di intervento – Foto aerea – Corsi d'acqua superficiali.



4.2 AREA DI INTERVENTO E PSAI TORRENTE SAMOGGIA – TORRENTE LAVINO

Area di intervento

LEGENDA

Page 10

PE-M

PE V

Li-ion

RELAZIONE - CONDIZIONI DI SICUREZZA RISPETTO AGLI SCENARI DI ALLAGAMENTO DEL PGRA (PIANO GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI) "PROGETTO PRELIMINARE PER UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO" - VIA BACCILIERA, CALDERARA DI RENO (BO)"

Tabella 7- 6: Livelli e Portate ottenuti dall'inviluppo dei massimi per eventi di Tempo di Ritorno 25 e 100 anni, in ogni sezione trasversale utilizzata nel modello idraulico, relativamente al tratto di pianura del Torrente Lavino dal Podere Punta alla confluenza in Samoggia (al termine del codice sezione m=monte, v=valle, b=briglia)

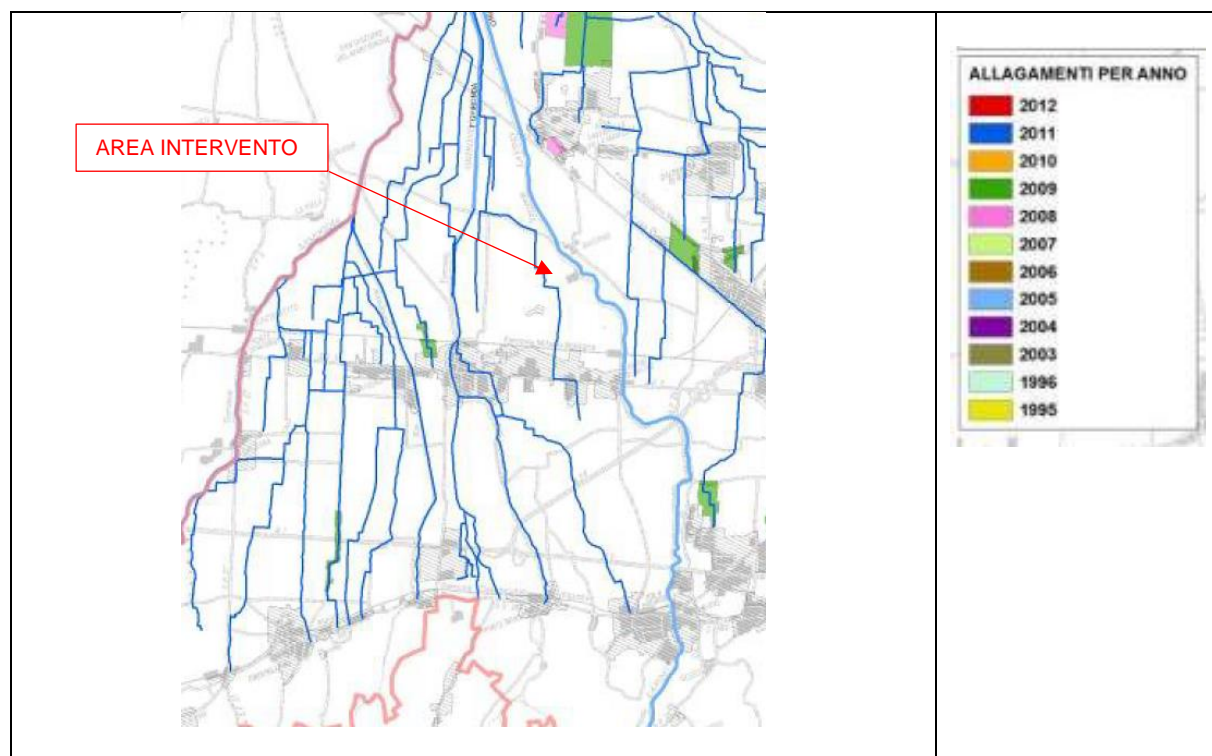
CODICE	Distanza Progressiva [m]	SEZIONI		PORTATE E LIVELLI				MORFOLOGIA DELLA SEZIONE		
		Localizzazione	Descrizione	Lmax25 [m s.l.m.]	Qmax25 [m³/s]	Lmax100 [m s.l.m.]	Qmax100 [m³/s]	Quota sommità argine sx [m s.l.m.]	Quota del fondo [m s.l.m.]	Quota sommità argine dx [m s.l.m.]
13	20001	Podere Punta / Podere S. Clemente		43,6	155	44,4	197	43,5	36,3	43,3
15A	21524	Sacerno	briglia 2 salti- monte	42,0	154	43,0	195	40,5	34,4	40,3
15Av	21534	Sacerno	valle 1° salto	42,0	153	43,0	195	40,5	32,9	40,3
15B	21543	Sacerno	valle 2° salto	42,0	153	42,9	195	40,6	31,5	40,4
17A	22181	Sacerno, Fondo Palazzina	ponte via di mezzo ponente - monte	41,0	153	42,0	194	38,8	31,5	39,3
17Av	22218	Sacerno	valle	41,0	152	41,9	194	38,8	29,0	39,3
20	23377	Fondo Lavino		38,8	151	39,8	193	36,2	29,0	36,8
22A	24526	Osteria Nuova / Tavernelle	ponte SP 568 "Pescicetana" - monte	36,7	150	37,8	191	34,2	27,4	34,0
22Av	24581	Osteria Nuova / Tavernelle	valle	36,7	148	37,7	189	34,2	27,4	34,0
23Am	25300	Osteria Nuova / Tavernelle	ponte ferrovia Bologna-Verona - monte	35,7	148	36,8	188	33,2	26,3	33,1
23Av	25340	Osteria Nuova / Tavernelle	valle ponte/ (ferrovia AV BO-VR)	35,7	146	36,8	186	33,2	26,3	33,1
23A	25380	Osteria Nuova / Tavernelle		35,6	146	36,6	186	33,0	24,6	33,5
26	26534	Sala Bolognese		34,0	144	35,1	183	33,3	23,1	33,1
28	27707	Sala Bolognese	ponte via Pesciceto monte/ confluenza T. Ghironda	32,1	142	33,3	182	33,3	23,1	33,1
28v	27780	Sala Bolognese	Valle ponte/ T.Samoggia	32,1	141	33,2	182	33,3	23,1	33,1

Nella tabella sopra allegata (PSAI Torrente Samoggia – Lavino: II - RISCHIO IDRAULICO E ASSETTO RETE IDROGRAFICA - RELAZIONE) sono riportate le simulazioni idrauliche effettuate per il torrente Lavino fino alla confluenza con il torrente Samoggia, presumibilmente inserendo delle condizioni al contorno che tengano conto del rigurgito di quest'ultimo alla confluenza.

Il torrente Lavino nel tratto di interesse, a monte dell'abitato di Sacerno, presenta possibili sormonti arginali sia in destra sia in sinistra idraulica.

Le simulazioni sopra riportate non tengono conto delle casse di espansione che dovrebbero essere in funzione a ponte Rivabella ed allo stesso tempo non considerano possibili rotte fluviali e/o rotture arginali rispetto alle quali, per comprendere la dinamica di allagamento, tiranti idrici, velocità di corrente, occorrerebbero modelli bidimensionali di dettaglio.

4.3 AREA DI INTERVENTO E CANALI DI BONIFICA



**RELAZIONE - CONDIZIONI DI SICUREZZA RISPETTO AGLI SCENARI DI
ALLAGAMENTO DEL PGRA (PIANO GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI)
“PROGETTO PRELIMINARE PER UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO” - VIA BACCILIERA,
CALDERARA DI RENO (BO)”**

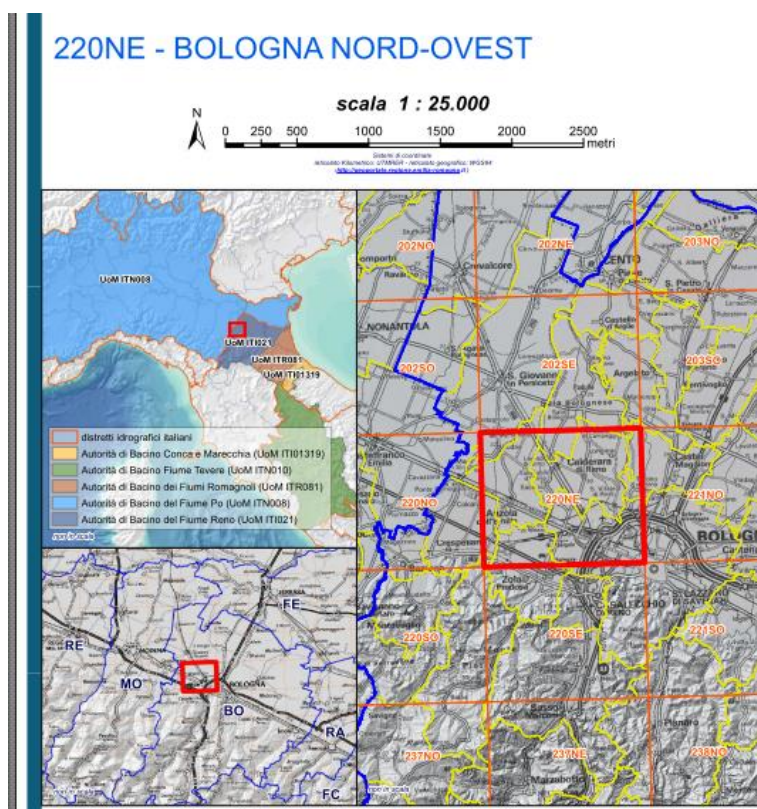
4.4 CARTOGRAFIA

L'analisi di pericolosità delle alluvioni è condotta sulla base della normativa vigente, della cartografia e dei dati storici reperibili per il territorio di riferimento, come richiamato nei paragrafi precedenti.

In particolare, per quanto riguarda la cartografia, occorre consultare le tavole del PGRA relative al Distretto idrografico del Distretto Padano per il territorio della Regione Emilia-Romagna.

Per l'area specificamente oggetto di esame, nel Comune di Calderara di Reno (BO) sono interessate le Tavole:

- RSP_ Tavola_220NE – Bologna Nord-Ovest sia del reticolo naturale principale e secondario (RP_RSCM) sia del reticolo secondario di pianura (RSP), contenenti la Mappa della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti;
- RSP_ Tavola_220NE – Bologna Nord-Ovest sia del reticolo naturale principale e secondario (RP_RSCM) sia del reticolo secondario di pianura (RSP), contenenti la Mappa del rischio potenziale.



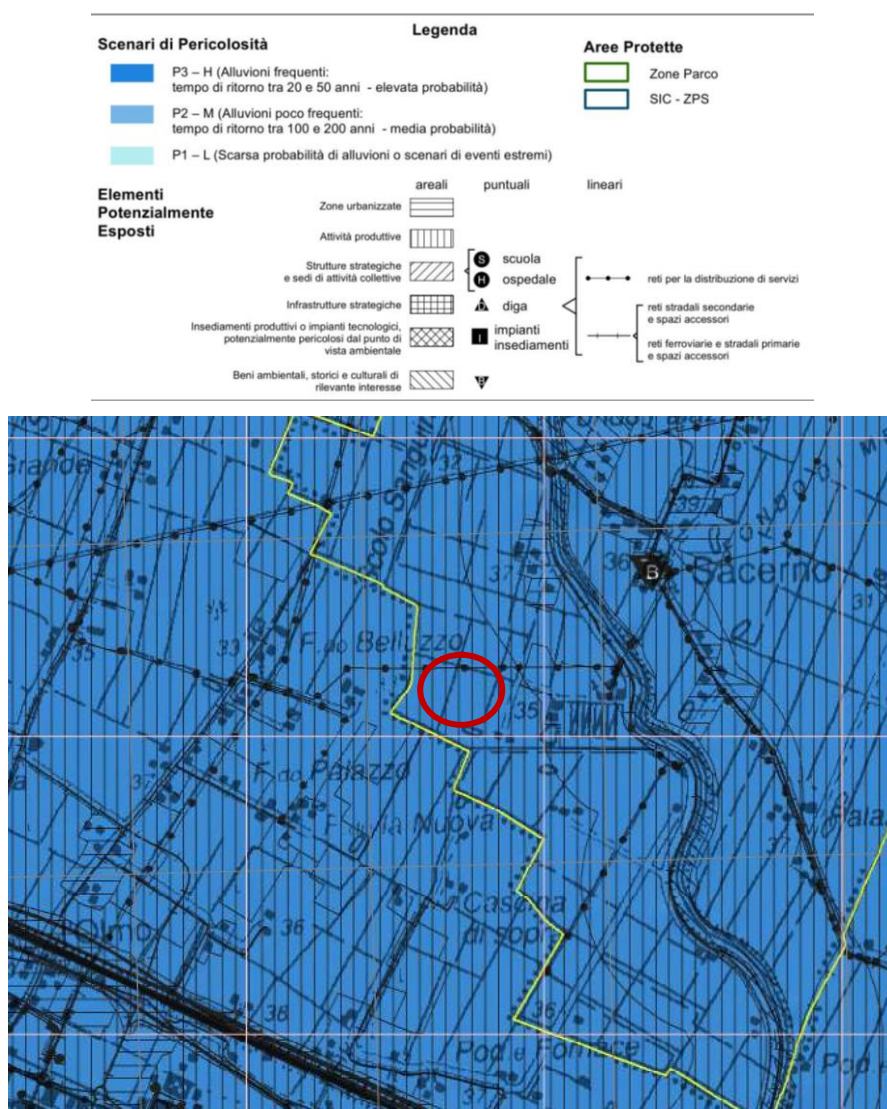
**RELAZIONE - CONDIZIONI DI SICUREZZA RISPETTO AGLI SCENARI DI
ALLAGAMENTO DEL PGRA (PIANO GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI)
“PROGETTO PRELIMINARE PER UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO” - VIA BACCILIERA,
CALDERARA DI RENO (BO)”**

4.4.1 AMBITO TERRITORIALE: RETICOLO NATURALE PRINCIPALE E SECONDARIO

Si fa riferimento ai seguenti elaborati grafici che interessano il territorio in cui si trova l'area in esame:

- RSP_Tavola_220NE – Bologna Nord-Ovest sia del reticolo naturale principale e secondario (RP_RSCM) sia del reticolo secondario di pianura (RSP), contenenti la Mappa della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti;

Dalla consultazione di tale cartografia, di cui è riportato uno stralcio con legenda nelle figure seguenti, risulta che l'area in oggetto (evidenziazione con circoletto rosso), si trova all'interno di un'area classificata in Scenario di pericolosità “P3 – M (Alluvioni frequenti: tempo di ritorno tra 20 e 50 anni- alta probabilità)”.



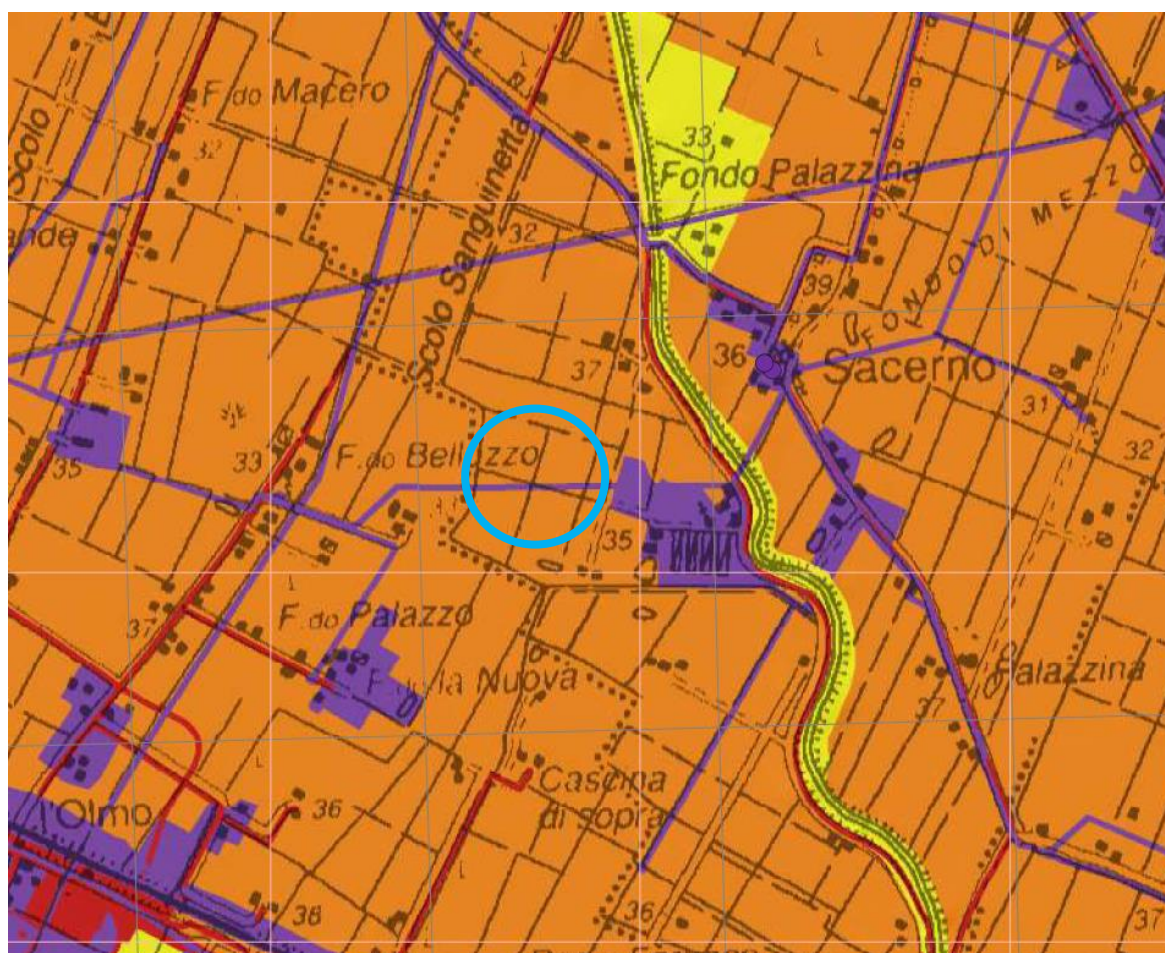
**RELAZIONE - CONDIZIONI DI SICUREZZA RISPETTO AGLI SCENARI DI
ALLAGAMENTO DEL PGRA (PIANO GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI)
"PROGETTO PRELIMINARE PER UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO" - VIA BACCILIERA,
CALDERARA DI RENO (BO)"**

- RP_RSCM_Tavola_220NE – Bologna Nord-Ovest "Mappa del rischio potenziale (art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e art. 6 del D.Lgs. 49/2010) - Ambito territoriale: Reticolo naturale principale e secondario".

Dalla consultazione di tale cartografia, di cui è riportato uno stralcio con legenda nelle figure seguenti, si evince che l'area in oggetto (evidenziazione con circoletto azzurro), presenta elementi in Classe di Rischio "R2 (rischio medio)" per la presenza di aree verdi e/o seminate con assenza di strutture strategiche e sedi di attività collettive, in assenza di forte concentrazione di persone determinata dalla scarsa densità abitativa.

Legenda

Aree Protette		Zone Parco		SIC - ZPS
Classi di Rischio		puntuali	lineari	areali
R1 (rischio moderato o nullo)				
R2 (rischio medio)				
R3 (rischio elevato)				
R4 (rischio molto elevato)				



**RELAZIONE - CONDIZIONI DI SICUREZZA RISPETTO AGLI SCENARI DI
ALLAGAMENTO DEL PGRA (PIANO GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI)
"PROGETTO PRELIMINARE PER UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO" - VIA BACCILIERA,
CALDERARA DI RENO (BO)"**

Le Norme di attuazione del PSAI del bacino del fiume Reno, come modificate dalla Variante adottata con Deliberazione n. 3/1 del 7 novembre 2016 del Comitato Istituzionale, al TITOLO IV "COORDINAMENTO CON IL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI", prescrivono con l'art. 28 "aree interessate da alluvioni frequenti, poco frequenti o rare" quanto segue:

- 1 *Nelle aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (P3) o poco frequenti (P2), le amministrazioni comunali, oltre a quanto stabilito dalle norme di cui ai precedenti Titoli del presente piano, nell'esercizio delle attribuzioni di propria competenza opereranno in riferimento alla strategia e ai contenuti del PGRA e, a tal fine dovranno:*
 - a. *aggiornare i Piani di emergenza ai fini della Protezione Civile conformemente a quanto indicato nelle linee guida nazionali e regionali, specificando lo scenario d'evento atteso e il modello d'intervento per ciò che concerne il rischio idraulico.*
 - b. *assicurare la congruenza dei propri strumenti urbanistici con il quadro della pericolosità d'inondazione caratterizzante le aree facenti parte del proprio territorio, valutando la sostenibilità delle previsioni relativamente al rischio idraulico, facendo riferimento alle possibili alternative localizzative e all'adozione di misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle persone esposte;*
 - c. *consentire, prevedere e/o promuovere, anche mediante meccanismi incentivanti, la realizzazione di interventi finalizzati alla riduzione della vulnerabilità alle inondazioni di edifici e infrastrutture.*
- 2 *Nelle aree potenzialmente interessate da alluvioni rare (P1), le amministrazioni comunali, in ottemperanza ai principi di precauzione e dell'azione preventiva, dovranno sviluppare le azioni amministrative di cui al punto a) del precedente comma 1.*
- 3 *In relazione al fenomeno di inondazione generata dal reticolo di bonifica, oltre a quanto stabilito nel presente piano, si applica la Direttiva per la sicurezza idraulica nei sistemi idrografici di pianura nel bacino del Reno approvata con Delibera C.I. n° 1/3 del 23/04/2008; (Avviso di adozione BUR n.74 del 07/05/2008) e modificata con Delibera C. I. n° 1/2 del 25/02/2009 (Avviso di adozione BUR n.40 del 11/03/2009).*

Misure per la riduzione del rischio idraulico, del danneggiamento dei beni e delle strutture e della salvaguardia delle vite umane:

Al fine di ridurre il danneggiamento dei beni e delle strutture si segnala che:

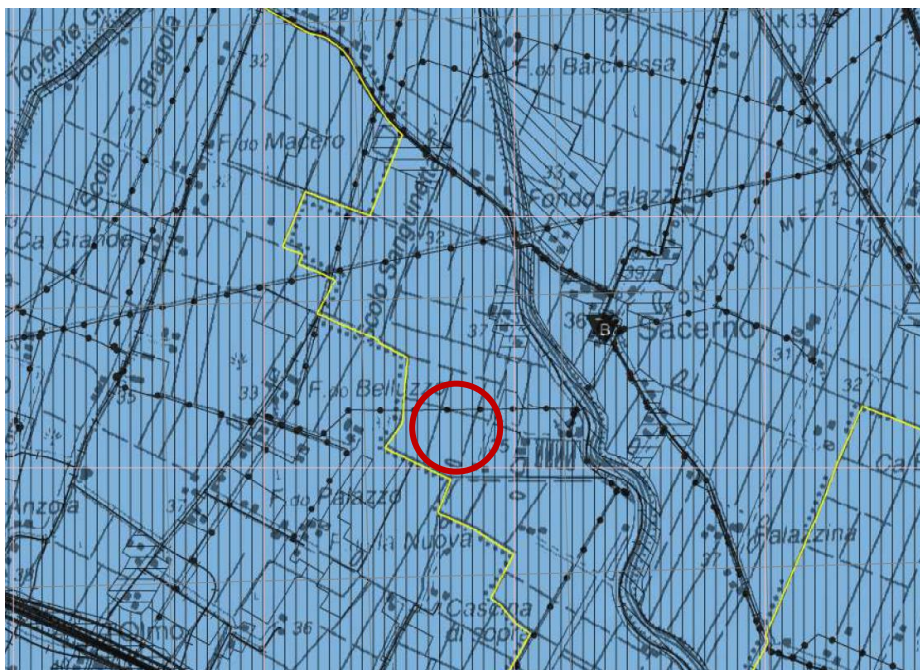
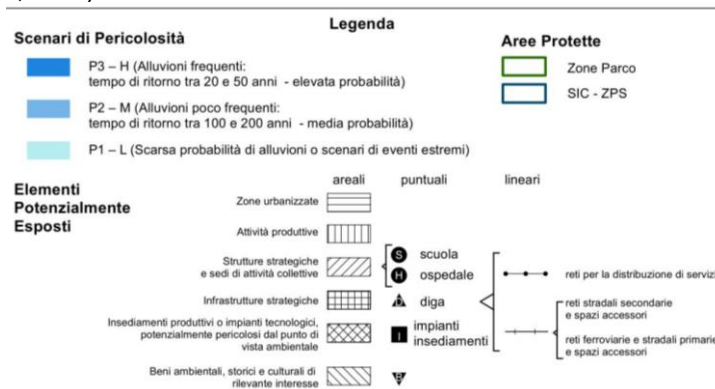
- ✓ I pannelli fotovoltaici sono sollevati da terra e sono rotanti inseguendo la luce solare.
- ✓ Gli edifici che contengono la cabina elettrica, il trasformatore, l'accumulatore, quadri, ecc... avranno un piano di calpestio sollevato rispetto all'area circostante di almeno 30cm;
- ✓ non saranno realizzate aree chiuse e depresse non dotate di rete scolante al fine di favorire il deflusso delle acque di esondazioni evitando interventi che ne comportino l'accumulo ovvero che comportino l'aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree circostanti;
- ✓ non saranno realizzati piani interrati o seminterrati;
- ✓ non è prevista la presenza continuativa di personale nell'area se non per interventi di manutenzione.

Consulente: Dott. Ing. Angelo Maria Zanotti Via Valle, 19 19020 Borghetto di Vara (SP) Ordine degli Ingegneri della Spezia n. 1565	Cell. 338.3365529 Mail: ing.angelozanotti@gmail.com Pec: ing.angelozanotti@pec.it	22
--	--	----

4.4.2 AMBITO TERRITORIALE: RETICOLO SECONDARIO DI PIANURA

- RSP_Tavola_220NE – BOLOGNA NORD-OVEST “Mappa della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti (art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e art. 6 del D.Lgs. 49/2010) - Ambito territoriale: Reticolo Secondario di Pianura”

Si vuole comunque sottolineare che nella tavola è specificato quanto segue: “Le mappe della pericolosità non tengono conto della possibilità che si verifichino rotture arginali o malfunzionamenti degli impianti di sollevamento e delle opere di gestione delle piene (chiaviche, paratoie, ecc.).



**RELAZIONE - CONDIZIONI DI SICUREZZA RISPETTO AGLI SCENARI DI
ALLAGAMENTO DEL PGRA (PIANO GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI)
“PROGETTO PRELIMINARE PER UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO” - VIA BACCILIERA,
CALDERARA DI RENO (BO)”**

Consulente: Dott. Ing. Angelo Maria Zanotti Via Valle, 19 19020 Borghetto di Vara (SP) Ordine degli Ingegneri della Spezia n. 1565	Cell. 338.3365529 Mail: ing.angelozanotti@gmail.com Pec: ing.angelozanotti@pec.it	24
--	--	----

- RSP_Tavola_220NE – BOLOGNA NORD-OVEST "Mappa del rischio potenziale (art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e art. 6 del D.Lgs. 49/2010) - Ambito territoriale: Reticolo Secondario di Pianura ".

[illegible]

Aree Protette  **Zone Parco**  **SIC - ZPS**

Classi di Rischio

	puntuali	lineari	areali
R1 (rischio moderato o nullo)			
R2 (rischio medio)			
R3 (rischio elevato)			
R4 (rischio molto elevato)			

1. *Nelle aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (P3) o poco frequenti (P2), le amministrazioni comunali, oltre a quanto stabilito dalle norme di cui ai precedenti Titoli del presente piano, nell'esercizio delle attribuzioni di propria competenza opereranno in riferimento alla strategia e ai contenuti del PGRA e, a tal fine, dovranno:*
 - a) *aggiornare i Piani di emergenza ai fini della Protezione Civile, conformemente a quanto indicato nelle linee guida nazionali e regionali, specificando lo scenario d'evento atteso e il modello d'intervento per ciò che concerne il rischio idraulico.*

**RELAZIONE - CONDIZIONI DI SICUREZZA RISPETTO AGLI SCENARI DI
ALLAGAMENTO DEL PGRA (PIANO GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI)
"PROGETTO PRELIMINARE PER UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO" - VIA BACCILIERA,
CALDERARA DI RENO (BO)"**

- b) assicurare la congruenza dei propri strumenti urbanistici con il quadro della pericolosità d'inondazione caratterizzante le aree facenti parte del proprio territorio, valutando la sostenibilità delle previsioni relativamente al rischio idraulico, facendo riferimento alle possibili alternative localizzative e all'adozione di misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle persone esposte.
- c) consentire, prevedere e/o promuovere, anche mediante meccanismi incentivanti, la realizzazione di interventi finalizzati alla riduzione della vulnerabilità alle inondazioni di edifici e infrastrutture.
2. Nelle aree potenzialmente interessate da alluvioni rare (P1), le amministrazioni comunali, in ottemperanza ai principi di precauzione e dell'azione preventiva, dovranno sviluppare le azioni amministrative di cui al punto a) del precedente comma 1.
3. In relazione al fenomeno di inondazione generata dal reticolo di bonifica, oltre a quanto stabilito nel presente piano, si applica la Direttiva per la sicurezza idraulica nei sistemi idrografici di pianura nel bacino del Reno approvata con Delibera C.I. n° 1/3 del 23/04/2008; (Avviso di adozione BUR n.74 del 07/05/2008) e modificata con Delibera C. I. n° 1/2 del 25/02/2009 (Avviso di adozione BUR n.40 del 11/03/2009).

Inoltre, l'art. 5.2 dell'Atto di Giunta della Regione Emilia-Romagna "Prime disposizioni regionali concernenti l'attuazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni" approvato nella seduta del 1 agosto 2016, prescrive quanto segue:

"[omissis...] nelle aree perimetrate a pericolosità P3 e P2 dell'ambito Reticolo Secondario di Pianura, laddove negli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica non siano già vigenti norme equivalenti, si deve garantire l'applicazione:

- di misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle strutture esposte, anche ai fini della tutela della vita umana;
- di misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio".

Si precisa che nella tavola è specificato quanto segue: "Le mappe della pericolosità non tengono conto della possibilità che si verifichino rotture arginali o malfunzionamenti degli impianti di sollevamento e delle opere di gestione delle piene (chiaviche, paratoie, ecc.)."

Misure per la riduzione del rischio idraulico, del danneggiamento dei beni e delle strutture e della salvaguardia delle vite umane:

Al fine di ridurre il danneggiamento dei beni e delle strutture si segnala che:

- ✓ I pannelli fotovoltaici sono sollevati da terra e sono rotanti inseguendo la luce solare.
- ✓ Gli edifici che contengono la cabina elettrica, il trasformatore, l'accumulatore, quadri, ecc... avranno un piano di calpestio sollevato rispetto all'area circostante di almeno 30cm;
- ✓ non saranno realizzate aree chiuse e depresse non dotate di rete scolante al fine di favorire il deflusso delle acque di esondazioni evitando interventi che ne comportino l'accumulo ovvero che comportino l'aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree circostanti;
- ✓ non saranno realizzati piani interrati o seminterrati;
- ✓ non è prevista la presenza continuativa di personale nell'area se non per interventi di manutenzione.

Consulente: Dott. Ing. Angelo Maria Zanotti Via Valle, 19 19020 Borghetto di Vara (SP) Ordine degli Ingegneri della Spezia n. 1565	Cell. 338.3365529 Mail: ing.angelozanotti@gmail.com Pec: ing.angelozanotti@pec.it	26
--	--	----

**RELAZIONE - CONDIZIONI DI SICUREZZA RISPETTO AGLI SCENARI DI
ALLAGAMENTO DEL PGRA (PIANO GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI)
"PROGETTO PRELIMINARE PER UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO" - VIA BACCILIERA,
CALDERARA DI RENO (BO)"**

5 CONCLUSIONI

Con riferimento a quanto sopra esposto in conformità alle normative di riferimento, Delibera di Giunta Regionale n. 1300 del 1 agosto 2016 (prime disposizioni regionali concernenti l'attuazione del piano di gestione del rischio di alluvioni nel settore urbanistico, ai sensi dell'art. 58 elaborato n. 7, dell'art. 22 elaborato n. 5 del progetto di variante al PAI e al PAI delta adottato dal comitato istituzionale autorità di bacino del fiume Po con deliberazioni n. 5/2015) e Variante ai Piani Stralcio del bacino idrografico del Fiume Reno finalizzate al coordinamento tra tali Piani e il Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA), provvederà ad integrare i propri strumenti urbanistici considerando:

- per le aree già antropizzate:
 - la programmazione per l'attivazione degli aggiornamenti dei piani di emergenza da condividere con la Protezione Civile;
 - la programmazione delle attività da intraprendere per promuovere interventi finalizzati alla riduzione delle vulnerabilità delle persone e dei beni.
- per le aree non antropizzate (**(come nel nostro caso)**) verranno garantite l'applicazione:
 - di misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle strutture esposte, anche ai fini della tutela della vita umana;
 - di misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio;
 - di misure per ridurre il danneggiamento dei beni e delle strutture in caso di procedimenti autorizzativi per nuove costruzioni e mutamento di destinazione d'uso con opere rientranti nelle seguenti tipologie:
 - ✓ quota minima del primo piano utile degli edifici deve essere all'altezza sufficiente a ridurre la vulnerabilità del bene esposto ed adeguata al livello di pericolosità ed esposizione;
 - ✓ favorire il deflusso/assorbimento delle acque di esondazione evitando interventi che ne comportino l'accumulo ovvero che comportino l'aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree circostanti;
 - ✓ evitare la realizzazione di piani interrati o seminterrati, non dotati di sistemi di autoprotezione (pareti perimetrali e il solaio di base siano realizzati a tenuta d'acqua vengano previste scale/rampe interne di collegamento tra il piano dell'edificio potenzialmente allagabile e gli altri piani, gli impianti elettrici siano realizzati con accorgimenti tali da assicurare la continuità del funzionamento dell'impianto anche in caso di allagamento, ecc..).

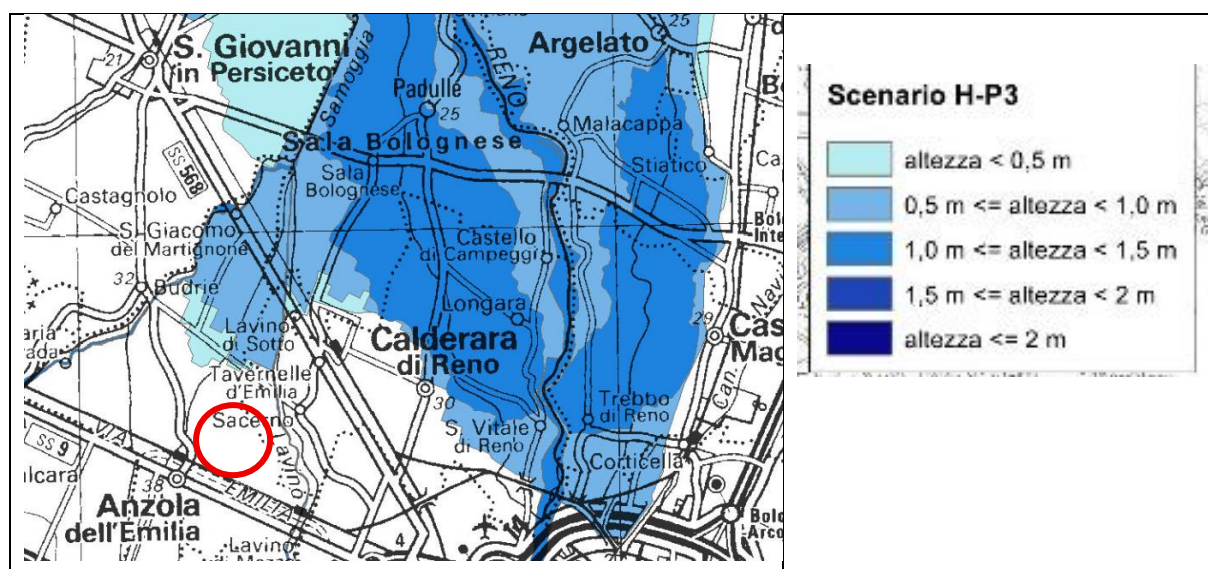
Nel caso di specie è prevista la realizzazione di un campo agrivoltaico, per la produzione di energia rinnovabile, con pannelli rotanti e/o a inseguimento solare posati su palo e sollevati da terra.

Il rischio è, per definizione, dato dal prodotto tra la pericolosità e il danno, quest'ultimo a sua volta è ottenuto dal prodotto tra esposizione e vulnerabilità.

Consulente: Dott. Ing. Angelo Maria Zanotti Via Valle, 19 19020 Borghetto di Vara (SP) Ordine degli Ingegneri della Spezia n. 1565	Cell. 338.3365529 Mail: ing.angelozanotti@gmail.com Pec: ing.angelozanotti@pec.it	27
--	--	----

**RELAZIONE - CONDIZIONI DI SICUREZZA RISPETTO AGLI SCENARI DI
ALLAGAMENTO DEL PGRA (PIANO GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI)
“PROGETTO PRELIMINARE PER UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO” - VIA BACCILIERA,
CALDERARA DI RENO (BO)”**

Analogamente, l'intervento prevede la regimentazione e gestione delle acque meteoriche, garantendo la pulizia e lo sfalcio dei fossi e favorendo il transito delle acque raccolte da sud verso nord, realizzando dei volumi di invaso, volti al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzati a salvaguardare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio **riducendo o non modificando e/o non aumentando la vulnerabilità.**



Sono state realizzate delle Mappe dei tiranti idrici per gli scenari di alluvione nell'APSFR Fiume Reno dalla Chiusa di Casalecchio al mare (Allegato 2.2 PGRA adottato con Deliberazione n. 5 del 20 dicembre 2021). Dalla cartografia, come era immaginabile, i tiranti idraulici per eventuali esondazioni del fiume Reno sono nulli.

Ai fini della loro realizzazione l'APSFR ha proceduto nel seguente modo:

“Nel primo step, la piena di riferimento è stata propagata considerando gli argini sormontabili ma inerodibili, al fine di verificare la capacità del sistema difensivo di contenere la piena di riferimento. Nel caso in cui questa sia risultata contenuta ovunque all'interno del tracciato delle arginature maestre con un franco ritenuto adeguato, le aree inondabili sono state delimitate in corrispondenza di tale tracciato e non si è proceduto con il secondo step. Viceversa, nei casi in cui il primo step ha indicato la presenza di sormonti arginali o di estesi tratti aventi un franco idraulico ridotto, la piena di riferimento è stata propagata considerando la possibilità che le arginature siano erodibili. In particolare, nel secondo step, per ciascun tempo di ritorno sono state effettuate diverse simulazioni, in ciascuna delle quali è stata ipotizzata la formazione di una breccia arginale in una posizione predefinita. Le breccie sono state posizionate in tutti i tratti di arginatura in cui si è verificato, mediante opportune analisi, che le portate di assegnato tempo di ritorno eccedano l'officiosità idraulica dell'alveo. Tali breccie sono state simulate attraverso un approccio “geometrico”, che ha consentito di modellarne la formazione definendo a priori, sulla base dei dati disponibili in letteratura per eventi reali, la massima larghezza finale raggiunta e il tempo di evoluzione necessario al raggiungimento di tale larghezza. Ciascuna simulazione è stata prolungata per un tempo sufficiente a garantire che fosse raggiunta la massima estensione dell'area allagata.”

**RELAZIONE - CONDIZIONI DI SICUREZZA RISPETTO AGLI SCENARI DI
ALLAGAMENTO DEL PGRA (PIANO GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI)
"PROGETTO PRELIMINARE PER UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO" - VIA BACCILIERA,
CALDERARA DI RENO (BO)"**

Si prende atto delle attività svolte; occorrerebbe che tutti i corsi d'acqua, in particolar modo quelli all'interno del bacino del Reno, siano messi in sicurezza per portate con tempi di ritorno di 200 anni realizzando le opere già previste a metà anni '90 nella programmazione di Bacino.

In riferimento all'area oggetto di intervento si precisa che:

1. L'area di intervento è vicina all'argine sinistro del torrente Lavino;
2. Gli eventuali allagamenti determinati dai canali di bonifica non determinano tiranti idrici importanti;
3. La pendenza delle aree circostanti è verso nord-ovest ed il deflusso naturale delle acque non è impedita da ostacoli che possano determinare accumuli e/o ristagni nell'area oggetto di intervento;
4. Gli edifici che contengono la cabina elettrica, il trasformatore, l'accumulatore, quadri, ecc... avranno un piano di calpestio sollevato rispetto all'area circostante di almeno 30cm;
5. non saranno realizzati piani interrati o seminterrati
6. I pannelli fotovoltaici sono sollevati da terra e sono rotanti inseguendo la luce solare. In caso di massima inclinazione sono sollevati da terra di oltre 2 metri, per garantire la producibilità agricola.

Misure per la riduzione del rischio idraulico, del danneggiamento dei beni e delle strutture e della salvaguardia delle vite umane:

Ai fini della riduzione del rischio idraulico la misura principale rimane, a parere dello scrivente, la riduzione della "pericolosità". Tale aspetto è legato alla messa in sicurezza del territorio da un punto di vista idraulico (riduzione delle portate, nuove arginature e/o rialzi arginali, casse d'espansione, ecc...) e geotecnico (analisi e verifica di stabilità degli elementi arginali durante piene prolungate, rapidi svasi, ecc...).

Al fine di ridurre il danneggiamento dei beni e delle strutture si segnala che:

- ✓ La superficie dell'area di intervento è leggermente più alta rispetto all'area occupata dal canale di bonifica Scolo Sanguinettola Alta;
- ✓ l'intervento prevede la regimentazione e gestione delle acque meteoriche, garantendo la pulizia e lo sfalcio dei fossi e favorendo il transito delle acque raccolte da sud verso nord, realizzando dei volumi di invaso, volti al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzati a salvaguardare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio riducendo o non modificando e/o non aumentando la vulnerabilità;
- ✓ Gli edifici che contengono la cabina elettrica, il trasformatore, l'accumulatore, quadri, ecc... avranno un piano di calpestio sollevato rispetto all'area circostante di almeno 30cm;
- ✓ I pannelli fotovoltaici sono sollevati da terra e sono rotanti inseguendo la luce solare. In caso di massima inclinazione sono sollevati da terra di oltre 2 metri, per garantire la producibilità agricola.

Consulente: Dott. Ing. Angelo Maria Zanotti Via Valle, 19 19020 Borghetto di Vara (SP) Ordine degli Ingegneri della Spezia n. 1565	Cell. 338.3365529 Mail: ing.angelozanotti@gmail.com Pec: ing.angelozanotti@pec.it	29
--	--	----

**RELAZIONE - CONDIZIONI DI SICUREZZA RISPETTO AGLI SCENARI DI
ALLAGAMENTO DEL PGRA (PIANO GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI)
"PROGETTO PRELIMINARE PER UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO" - VIA BACCILIERA,
CALDERARA DI RENO (BO)"**

- ✓ non saranno realizzate aree chiuse e depresse non dotate di rete fognaria o scoli superficiali al fine di favorire il deflusso delle acque di, eventuali, allagamenti evitando interventi che ne determinino l'accumulo ovvero che comportino l'aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree circostanti;
- ✓ non saranno realizzati piani interrati o seminterrati.

Al fine di ridurre la vulnerabilità e l'incolumità delle vite umane:

- ✓ Quanto già descritto ai punti precedenti inerenti alla riduzione del danno a beni e strutture;
- ✓ Durante eventi atmosferici pluviometrici importanti le lavorazioni saranno sospese;
- ✓ Occorre che i lavoratori siano a conoscenza ed abbiano la percezione del rischio a cui possono essere esposti:
 - Sarebbe utile aggiornare il DUVRI (Documento Unico di Valutazione dei Rischi Interferenti) facendo espresso riferimento al Rischio alluvioni ed ai comportamenti da tenersi in caso di Allerta ed in caso di Alluvione.
(<https://www.protezionecivile.gov.it/it/approfondimento/in-caso-di-alluvione/>)

L'area oggetto di intervento per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, per quanto sopra esposto, in riferimento al reticolo secondario di pianura ed in particolare rispetto allo Scolo Sanguinettola Alta non determina un aumento del rischio idraulico e può considerarsi accettabile il rischio residuo.

Il rischio residuo del reticolo secondario di pianura è rappresentato dal fatto che tutta la rete di fossi di scolo, raccolta e drenaggio delle campagne circostanti e dell'area esistente di intervento e di ampliamento sono interconnesse e collegate idraulicamente.

Come indicato nelle tavole del PGRA del Reticolo secondario di pianura: *"Le mappe della pericolosità non tengono conto della possibilità che si verifichino rotture arginali o malfunzionamenti degli impianti di sollevamento e delle opere di gestione delle piene (chiaviche, paratoie, ecc.)"*.

Il canale di bonifica potrebbe essere l'arteria principale di raccolta delle acque di eventuali tracimazioni, sifonamenti e/o rotture arginali del torrente Lavino anche molto a monte dell'area di intervento. Il canale potrebbe generare importanti rigurgiti e riempimenti del reticolo idraulico ad esso afferente, generando locali o diffuse tracimazioni anche del reticolo affluente.

Rimane inteso che l'area di intervento è più alta rispetto all'area occupata dal canale di bonifica Scolo Sanguinettola Alta, che la campagna ha una marcata pendenza verso nord-ovest mentre l'area di intervento è a est, e che tali, remote ma possibili, situazioni siano precedute da un evidente e acclarato stato di allerta per condizioni meteorologiche e per i livelli idrometrici dei corsi d'acqua.

Per tali ragioni può considerarsi accettabile il rischio residuo del reticolo secondario di pianura.

Consulente: Dott. Ing. Angelo Maria Zanotti Via Valle, 19 19020 Borghetto di Vara (SP) Ordine degli Ingegneri della Spezia n. 1565	Cell. 338.3365529 Mail: ing.angelozanotti@gmail.com Pec: ing.angelozanotti@pec.it	30
--	--	----

**RELAZIONE - CONDIZIONI DI SICUREZZA RISPETTO AGLI SCENARI DI
ALLAGAMENTO DEL PGRA (PIANO GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI)
"PROGETTO PRELIMINARE PER UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO" - VIA BACCILIERA,
CALDERARA DI RENO (BO)"**

Il sottoscritto Dott. Ing. ANGELO MARIA ZANOTTI, iscritto all'ordine degli ingegneri della Provincia della Spezia al n. 1565, con la presente Relazione Asseverata prende atto di divenire persona esercente un servizio di pubblica necessità ai sensi degli articoli 359 e 481 del Codice Penale, e dichiara essere consapevole del fatto che le dichiarazioni false, la falsità negli atti e l'uso di atti falsi comportano l'applicazione delle sanzioni penali previste dagli art. 75 e 76 del D.P.R. n. 445/2000 e di quelle di cui all'art. 19, comma 6, della legge n. 241/1990.

Bologna, 02 luglio 2024

Dott. Ing. Angelo Maria Zanotti



Consulente: Dott. Ing. Angelo Maria Zanotti Via Valle, 19 19020 Borghetto di Vara (SP) Ordine degli Ingegneri della Spezia n. 1565	Cell. 338.3365529 Mail: ing.angelozanotti@gmail.com Pec: ing.angelozanotti@pec.it	31
--	--	----